

Translation from German

FEDERAL REPUBLIC OF
GERMANY



GERMAN PATENT
AND TRADEMARK
OFFICE

12. PATENT SPECIFICATION

11. DE 199 22 128 C1

51. Int. Cl.7:

H 03 K 17/567

H 03 K 17/689

H 03 K 17/90

H 03 K 17/082

21. Case No.: 199 22 128.6-31
22. Application date: May 12, 1999
43. Date application published:
45. Date patent grant published: January 25, 2001

Opposition may be filed within 3 months after publication of the patent grant

71. Applicant:

Siemens AG, 80333 Munich, DE

72. Inventor:

Munz, Dieter, Dipl.-Ing. (FH), 91315 Höchstadt, DE;
Günther, Harald, Dipl.-Ing., 90537 Feucht, DE;
Staudt, Michael, Dipl.-Ing. (FH), 90469 Nürnberg, DE;

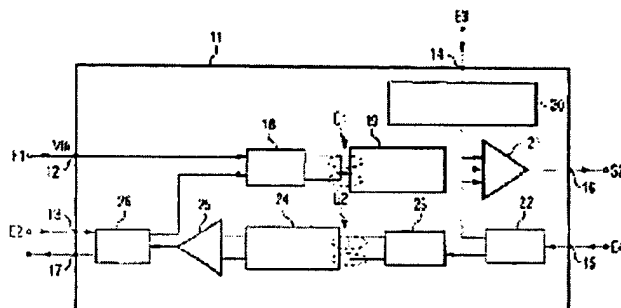
56. Prior art publications taken into consideration for the determination of patentability:

DE 43 16 694 C1
DE 197 18 420 A1
DE-OS 20 02 693
DE-OS 15 62 171
CH 6 84 140 A5
EP 06 80 146 A2

RUEDI, Heinz: Schnittstelle zwischen Steuerelektronik und Leistungsteil: Schlüsselkomponente IGBT-Treiber [Interface between electronic control system and power supply: Key components of IGBT drivers], in: Components, 34, 1996, Vol. 2, pp. 46-49.

54. Integrated circuit for generating a drive signal for an Isolated Gate Bipolar Transistor (IGBT)

57. The invention relates to an integrated circuit for generating a drive signal for an insulated gate bipolar transistor (IGBT). The above mentioned circuit has an input terminal for a control signal generated by means of a micro-controller and includes a control signal path taken from the input terminal to a control signal processing unit. The control signal path also contains a magneto-sensitive device for electrical isolation.



Description

Integrated circuit for generating a drive signal for an Isolated Gate Bipolar Transistor (IGBT)

This invention relates to an integrated circuit for the generation of a drive signal for an IGBT (isolated gate bipolar transistor).

Direct-current or alternating-current motors can be driven using a micro-controller, for example, an arrangement which requires the use of electrically isolated driver components. The drive signal generated by means of the respective driver component is fed to the gate of a power breaker which can be realized in the form of an IGBT, whereby the gate of the IGBT is electrically isolated from the micro-controller, see also EP 0 680 146 A2.

The prior art discloses the realization of this electrical isolation by a hybrid or sandwich construction of an optical coupler, in which case LEDs and corresponding optical receivers are used.

DE-197 18 420 A1 discloses an integrated data transmission circuit with electrical isolation between the input and output circuits. Binary signals are fed to this circuit on the input side which are transmitted by the use of a magneto-sensitive coupling element which is located inside the integrated data transmission circuit, and are made available at the output of the integrated data transmission circuit in the form of binary output signals.

The object of the invention is to indicate an integrated circuit for the generation of a drive signal for an IGBT, the construction of which is simplified.

The invention teaches that this object is accomplished by an integrated circuit with the features disclosed in Claim 1. Advantageous configurations and developments of the invention are described in the subclaims.

The advantages of the invention, in addition to its simplified construction, include the fact that integrated circuits as claimed by the invention can be produced more economically and that its switching times are faster. It is also relatively easy to

implement additional functions, such as, for example, diagnostic functions or monitoring functions, in an integrated circuit of the type claimed by the invention.

Additional advantageous characteristics of the invention are explained in greater detail below with reference to the exemplary embodiments that are illustrated in the accompanying figures, in which:

Figure 1 illustrates a first exemplary embodiment of the invention and

Figure 2 illustrates a second exemplary embodiment of the invention.

Figure 1 shows a first exemplary embodiment of an integrated driver component which makes available at its output 4 a driver signal V_{out} for an IGBT to control brushless direct-current and alternating-current motors.

The driver component which is in the form of an integrated circuit 1 has connections 2, 3, 4, 5. The connection 2 is an input connection to which an input signal V_{in} provided to an input E is fed, which is a signal generated in a micro-controller and is to be converted by means of the driver component into a suitable V_{out} suitable for driving the IGBT. The connection 3 is an input connection for a power supply voltage V_{cc} derived from a power source. The connection 4 is an output connection for the above mentioned driver signal V_{out} . The connection 5 is a connection for a reference voltage V_{ee} , preferably a ground connection. The input signal V_{in} generated by the micro-controller is first fed inside the integrated circuit 1 to a transmitter logic circuit 6. The purpose of this logic circuit is to convert the above mentioned input signal V_{in} into a current signal which is particularly well suited for a magneto-sensitive transmission. For this purpose, a signal inversion, for example, can be performed in the transmitter logic circuit 6.

Connected to the transmitter logic circuit 6 is a transmitter \bar{U} which is provided for a magneto-sensitive transmission of the output signal of the transmitter logic circuit. This magneto-sensitive transmission is performed to achieve an electrical isolation between the micro-controller side and the motor side of the circuit. The necessity for this electrical isolation results from the fact that the micro-controller side and the motor side are connected to different reference potentials.

The transmitter \bar{U} has, on the input side, a conductor loop via which the output signal 6, which is present in digital form, is guided to the transmitter logic circuit 6. By

means of this digital signal, a magnetic field that varies as a function of the digital signal is generated in the area surrounding the conductor loop, as indicated by the broken lines in Figure 1. This varying magnetic field is detected by a magnetic field detector or a magneto-sensitive receiver 7 which is isolated from the conductor loop by an isolator, but is located in the vicinity of the above mentioned magnetic field.

The magnetic field detector of the device for the electrical isolation can be realized in the form of a Hall element. The above mentioned magnetic field detector can also be an AMR (anisotropic magnetic resistance) sensor which reacts with a varying resistance to a varying magnetic field. AMR sensors of this type have a permalloy layer.

To enhance the sensitivity of the magnetic field detector, the detector can also be realized in the form of a GMR (giant magnetic resistance) sensor. GMR sensors of this type have a combination of three layers, two of which are made of magnetically soft material and one of which is made of magnetically hard material.

A further improvement in the sensitivity of the magnetic field detector can be achieved by realizing the detector in the form of a TMR (tunneling magnetic resistance) sensor. In a sensor of this type, the material made of magnetically hard material is replaced by an isolating layer.

The signal detected by the magneto-sensitive receiver 7 is fed in the form of a digital signal electrically isolated from the input side to a control block 8. This control block is also connected with the connection 3 for the power supply V_{cc} and to the connection 5 for the reference voltage V_{ee} . On the output side, the control block 8 makes a driver signal available for the gate of an IGBT 9.

In the exemplary embodiment illustrated in Figure 1, in an integrated circuit provided in the form of a driver component for an IGBT, in addition to a control block 8, there is also a magneto-sensitive transmitter for the electrical isolation between the micro-controller side and the motor side. This arrangement simplifies the circuit construction, makes possible a more economical production of IGBT driver circuits, allows faster switching times and a simplified integration of additional diagnostic monitoring and logic circuit components.

Figure 2 illustrates a second exemplary embodiment of an integrated driver component which makes available at its output 16 a driver signal S2 for the basis of an

IGBT which is not shown but is located outside the integrated circuit 11. This external IGBT drives a connected motor.

The driver component present in the form of an integrated circuit 11 has connections 12, 13, 14, 15, 16, 17. The connection 12 is an input connection to which is fed an input signal V_{in} provided at an input E1, which is a signal generated in a micro-controller and is to be converted by means of the driver component into a driver signal for an IGBT. The connection 13 is an input connection for a reset signal which is generated by means of a microcontroller and which is available at the input E2. The connection 14 is an input connection for a signal from a motor-side voltage monitor which is fed to the illustrated device by means of the input E3. By means of the input connection 15, an input signal derived from the collector of the external IGBT is fed to the integrated circuit 11 and is available at the input E4. The connection 16 is an output connection of the integrated circuit 11 at which the above mentioned driver signal S2 for the external IGBT is output. The connection 17 is an output connection for a fault signal which is fed from there out of the micro-controller.

The input signal V_{in} generated by the micro-controller is first fed inside the integrated circuit 11 to a transmitter logic circuit 18. The task of this logic component is to convert the above mentioned input signal V_{in} into a current signal which is particularly well suited for a magneto-sensitive transmission. For this purpose, a signal inversion, for example, can be performed in the transmitter logic circuit.

Connected to the transmitter logic circuit 18 is a transmitter $\bar{U}1$ which is provided for a magneto-sensitive transmission of the output signal of the transmitter logic circuit. This magneto-sensitive transmission is performed to achieve an electrical isolation between the micro-controller side and the motor side of the circuit. The necessity for this electrical isolation results from the fact that the micro-controller side and the motor side are connected to different reference potentials.

The transmitter $\bar{U}1$ is realized just like the transmitter \bar{U} described above in connection with Figure 1.

The signal detected by the magneto-sensitive receiver 19 is fed in the form of a digital signal electrically isolated from the input side to an input of a driver amplifier 21. An output signal from the circuit block 20 is fed to another input of this driver amplifier

21, which output signal monitors the motor-side voltage and can optionally perform an immediate shutdown of the motor. The driver amplifier 21 is also connected on the input side with a fault detector 22 to which the output signal derived from the collector of the external IGBT and present at the input 15 is fed. The fault detector 22 monitors the above mentioned input signal and in the event of an overcurrent, for example, ensures a smooth deactuation of the motor.

At the output of the driver amplifier 21, the driver signal S2 for the external IGBT is made available and is forwarded to it via the output connection 16 of the integrated circuit 11.

The fault detector 22 is also connected on the output side with a transmitter logic circuit 23. The purpose of this arrangement is to convert the output signal from the fault detector 22 that indicates the existence of a fault into a current signal which is particularly well suited for a magneto-sensitive transmission.

Connected to the transmitter logic circuit 23 is a transmitter Ü2 which is provided for a magneto-sensitive transmission of the output signal of the transmitter logic circuit 23. This magneto-sensitive transmission is performed to achieve an electrical isolation between the motor side, on which the signal applied to the input 15 is generated, and the micro-controller side on which the signal made available at the output 17 is made available.

The transmitter Ü2 is realized just like the transmitter Ü described above in connection with Figure 1.

The signal detected by the magneto-sensitive receiver 24 is amplified in the form of a signal that is electrically isolated from the motor side in an amplifier 25 and is fed via a fault signal buffer 26 and the output 17 of the integrated circuit 11 to the external micro-controller.

The signal present at the input 13 of the integrated circuit is a reset signal and is provided for the micro-controller controlled resetting of the fault signal buffer memory 26.

An additional output of the fault signal buffer memory is connected with an input of the transmitter logic circuit 18, so that when a fault is present, it can also act on the driver signal of the IGBT and thereby prevent a repeated starting of the motor.

In the exemplary embodiment illustrated in Figure 2, an integrated circuit provided as a driver component for a motor includes, along with a driver amplifier 21, a fault detector for micro-controller side faults and a fault detector for motor-side faults, two magneto-sensitive transmitters Ü1 and Ü2 for the electrical isolation between the micro-controller side and the motor side. This arrangement simplifies the circuit design, makes possible economical production of motor driver circuits, faster switching times and - as is apparent from the exemplary embodiment illustrated - an easy integration of additional diagnostic, monitoring and logic circuit components.

Integrated circuits as claimed by the invention can be used to drive both direct-current and alternating-current motors.

Claims

1. Integrated circuit to generate a driver signal for an IGBT with an input connection for a control signal generated by means of a micro-controller and a control signal path that leads from the input connection to a control signal processing unit, **characterized by the fact** that the integrated circuit (1, 11) has, in the control signal path, a magneto-sensitive device (Ü, Ü1) for electrical isolation, and that the integrated circuit has a fault detector (22) to detect motor-side faults, whereby the fault detector is connected on the output side with a second magneto-sensitive device (Ü2) for electrical isolation, which is connected on the output side via a fault signal buffer memory (26) with an output connection (17) of the integrated circuit, and the fault signal buffer memory (26) is connected on the output side with an input of a transmitter logic circuit (18) provided in the control signal path.
2. Integrated circuit as claimed in Claim 1, characterized by the fact that the transmitter logic circuit (18) is provided for electrical isolation between the input connection (2, 12) and the magneto-sensitive device (Ü, Ü1) for electrical isolation.
3. Integrated circuit as claimed in Claim 1 or 2, characterized by the fact that the magneto-sensitive device (Ü, Ü1) has a conductor loop on the input side and a magnetic field detector element (7, 19) on the output side.
4. Integrated circuit as claimed in Claim 3, characterized by the fact that the magnetic field detector is a Hall element.
5. Integrated circuit as claimed in Claim 3, characterized by the fact that the magnetic field detector element is an anisotropic magnetic resistance (AMR) component.
6. Integrated circuit as claimed in Claim 3, characterized by the fact that the magnetic field detector element is a giant magnetic resistance (GMR) component.

7. Integrated circuit as claimed in Claim 3, characterized by the fact that the magnetic field detector element is a tunneling magneto-sensitive [*Translator's Note: sic - should be tunneling magnetic resistance*] (TMR) component.
8. Integrated circuit as claimed in one of the Claims 1-7, characterized by the fact that it has an output connection (16) for a driver signal (S2) for an external IGBT.
9. Integrated circuit as claimed in Claim 8, characterized by the fact that it has an input connection (15) for a signal derived from the collector of an external IGBT.
10. Integrated circuit as claimed in one of the preceding claims, characterized by the fact that there is an amplifier (25) in the signal path of the fault signal between the second magneto-sensitive device (Ü2) for electrical isolation and the output connection (17).
11. Integrated circuit as claimed in one of the preceding claims, characterized by the fact that the fault signal buffer memory (26) is connected on the input side with an input connection (13) of the integrated circuit for a reset signal.
12. Integrated circuit as claimed in one of the preceding claims, characterized by the fact that it has a fault detector for the detection of micro-controller-side faults.

2 pages of drawings



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 199 22 128 C 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
H 03 K 17/567
H 03 K 17/689
H 03 K 17/90
H 03 K 17/082

⑲ Aktenzeichen: 199 22 128.6-31
⑳ Anmeldetag: 12. 5. 1999
㉑ Offenlegungstag: -
㉒ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 25. 1. 2001

DE 199 22 128 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑬ **Patentinhaber:**
Siemens AG, 80333 München, DE

⑭ **Erfinder:**
Munz, Dieter, Dipl.-Ing. (FH), 91315 Höchstadt, DE;
Günther, Harald, Dipl.-Ing., 90537 Feucht, DE;
Staudt, Michael, Dipl.-Ing. (FH), 90469 Nürnberg,
DE

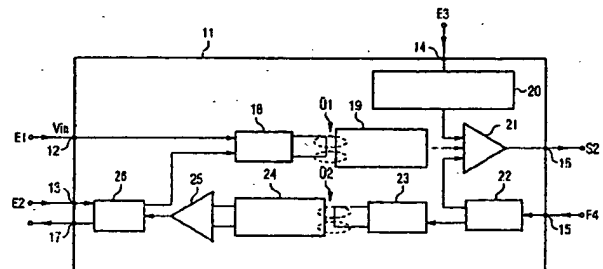
⑮ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 43 16 694 C1
DE 197 18 420 A1
DE-OS 20 02 693
DE-OS 15 62 171
CH 6 84 140 A5
EP 06 80 146 A2

RUEDI, Heinz: Schnittstelle zwischen Steuerelektronik und Leistungsteil: Schlüsselkomponente IGBT-Treiber, In: Components, 34, 1996, H.2, S. 46-49;

⑯ **Integrierter Schaltkreis zur Erzeugung eines Ansteuersignals für einen Isolated Gate Bipolar Transistor (IGBT)**

⑰ Die Erfindung betrifft einen integrierten Schaltkreis zur Erzeugung eines Ansteuersignals für einen IGBT. Der genannte Schaltkreis weist einen Eingangsanschluß für ein mittels eines Mikrocontrollers erzeugtes Steuersignal und einen vom Eingangsanschluß zu einer Steuersignalverarbeitungseinheit geführten Steuersignalfad auf. Weiterhin ist im Steuersignalfad eine magnetosensitive Vorrichtung zur Potentialtrennung vorgesehen.



DE 199 22 128 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen integrierten Schaltkreis zur Erzeugung eines Ansteuersignals für einen IGBT.

Um beispielsweise unter Verwendung eines Mikrocontrollers Gleichstrom- oder Wechselstrommotoren anzusteuern, werden galvanisch getrennte Treiberbausteine benötigt. Das mittels des jeweiligen Treiberbausteins erzeugte Ansteuersignal wird dem Gate eines als IGBT realisierten Leistungsschalters zugeführt, wobei das Gate des IGBT vom Mikrocontroller galvanisch getrennt ist, vgl. dazu die EP 0 680 146 A2.

Es ist bereits bekannt, diese galvanische Trennung durch einen hybriden bzw. Sandwich-Aufbau eines Optokopplers zu realisieren, wobei Leuchtdioden und zugehörige Optoelemente zur Anwendung kommen.

Weiterhin ist aus der DE 197 18 420 A1 bereits eine integrierte Datenübertragungsschaltung mit Potentialtrennung zwischen Ein- und Ausgangsschaltkreis bekannt. Dieser werden eingangsseitig binäre Eingangssignale zugeführt, die unter Verwendung eines innerhalb der integrierten Datenübertragungsschaltung angeordneten magnetosensitiven Koppellements übertragen und am Ausgang der integrierten Datenübertragungsschaltung als binäre Ausgangssignale zur Verfügung gestellt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen integrierten Schaltkreis zur Erzeugung eines Ansteuersignals für einen IGBT anzugeben, dessen Aufbau vereinfacht ist.

Diese Aufgabe wird durch einen integrierten Schaltkreis mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Vorteile der Erfindung bestehen neben einem vereinfachten Aufbau auch in einer kostengünstigeren Produktion von integrierten Schaltkreisen gemäß der Erfindung sowie im Erreichen kürzerer Schaltzeiten. Weiterhin sind bei einem integrierten Schaltkreis gemäß der Erfindung Zusatzfunktionen, beispielsweise Diagnosefunktionen oder Überwachungsfunktionen, vergleichsweise einfach zu implementieren.

Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus der Erläuterung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel für die Erfindung und

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel für die Erfindung.

Die Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel für einen integrierten Treiberbaustein, welcher an seinem Ausgang 4 ein Ansteuersignal V_{out} für einen IGBT zur Steuerung von bürstenlosen Gleichstrom- und Wechselstrom-Motoren zur Verfügung stellt.

Der in Form eines integrierten Schaltkreises 1 vorliegende Treiberbaustein weist Anschlüsse 2, 3, 4 und 5 auf. Beim Anschluß 2 handelt es sich um einen Eingangsanschluß, dem ein an einem Eingang E bereitgestelltes Eingangssignal V_{in} zugeführt wird, welches in einem Mikrocontroller erzeugtes Signal ist und mittels des Treiberbausteins in ein zur IGBT-Ansteuerung geeignetes Signal V_{out} umgewandelt werden soll. Der Anschluß 3 ist ein Eingangsanschluß für eine von einer Spannungsquelle abgeleitete Versorgungsspannung V_{cc} . Beim Anschluß 4 handelt es sich um einen Ausgangsanschluß für das bereits oben genannte Ansteuersignal V_{out} . Der Anschluß 5 ist ein Anschluß für eine Bezugsspannung V_{ee} , vorzugsweise ein Masseanschluß. Das vom Mikrocontroller erzeugte Eingangssignal V_{in} wird innerhalb des integrierten Schaltkreises 1 zunächst einer Senderlogik 6 zugeführt. Diese hat die Aufgabe, das genannte Eingangssignal V_{in} in ein Stromsignal umzuwan-

deln, welches sich besonders gut für eine magnetosensitive Übertragung eignet. Zu diesem Zweck kann in der Senderlogik 6 beispielsweise eine Signalinversion erfolgen.

An die Senderlogik 6 ist ein Übertrager \bar{U} angeschlossen, welcher zu einer magnetosensitiven Übertragung des Ausgangssignals der Senderlogik vorgesehen ist. Diese magnetosensitive Übertragung wird durchgeführt, um eine Potentialtrennung zwischen der Mikrocontrollerseite und der Motorseite der Schaltung zu erreichen. Die Notwendigkeit dieser Potentialtrennung ergibt sich daraus, daß die Mikrocontrollerseite und die Motorseite auf unterschiedliche Referenzpotentiale bezogen sind.

Der Übertrager \bar{U} weist eingangsseitig eine Leiterschleife auf, über welche das in digitaler Form vorliegende Ausgangssignal der Senderlogik 6 geführt wird. Durch dieses digitale Signal wird im Umgebungsbereich der Leiterschleife ein sich in Abhängigkeit vom digitalen Signal änderndes Magnetfeld erzeugt, das in der Fig. 1 durch die gestrichelten Linien angedeutet ist. Dieses sich ändernde Magnetfeld wird von einem Magnetfelddetektor bzw. magnetosensitiven Empfänger 7 erkannt, welcher durch einen Isolator von der Leiterschleife getrennt ist, sich aber im Bereich des genannten Magnetfeldes befindet.

Der Magnetfelddetektor der Vorrichtung zur Potentialtrennung kann in Form eines Hallelementes realisiert sein. Weiterhin kann es sich bei dem genannten Magnetfelddetektor auch um einen AMR-Sensor handeln (anisotropic magnetic resistance), der auf ein sich änderndes magnetisches Feld mit einer Widerstandsveränderung reagiert. Derartige AMR-Sensoren weisen eine Permalloyschicht auf.

Zur Verbesserung der Sensitivität des Magnetfelddetektors kann dieser auch in Form eines GMR-Sensors realisiert sein (giant magnetic resistance). Derartige GMR-Sensoren weisen eine Kombination dreier Schichten auf, von denen zwei weichmagnetisch sind und eine hartmagnetisch ist.

Eine nochmalige Verbesserung der Sensitivität des Magnetfelddetektors ist dadurch möglich, daß dieser als TMR-Sensor realisiert ist (tunnelling magnetic resistance). Bei diesem ist die hartmagnetische Schicht durch eine isolierende Schicht ersetzt.

Das vom magnetosensitiven Empfänger 7 detektierte Signal wird als galvanisch von der Eingangsseite getrenntes digitales Signal einem Steuerblock 8 zugeführt. Dieser ist weiterhin mit dem Anschluß 3 für die Versorgungsspannung V_{cc} und dem Anschluß 5 für die Bezugsspannung V_{ee} verbunden. Ausgangsseitig stellt der Steuerblock 8 ein Ansteuersignal für das Gate eines IGBT 9 zur Verfügung.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist nach alledem in einen als Treiberbaustein für einen IGBT vorgesehenen integrierten Schaltkreis außer einem Steuerblock 8 auch ein magnetosensitiver Übertrager zur Potentialtrennung zwischen der Mikrocontrollerseite und der Motorseite implementiert. Dies vereinfacht den Schaltungsaufbau, ermöglicht eine kostengünstigere Produktion von IGBT-Ansteuerschaltungen, erlaubt schnellere Schaltzeiten und eine vereinfachte Integration von weiteren Diagnose-, Überwachungs- und Logikbausteinen.

Die Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel für einen integrierten Treiberbaustein, welcher an seinem Ausgang 16 ein Ansteuersignal $S2$ für die Basis eines nicht gezeichneten, außerhalb des integrierten Schaltkreises 11 angeordneten IGBTs zur Verfügung stellt. Dieser externe IGBT steuert einen angeschlossenen Motor an.

Der in Form eines integrierten Schaltkreises 11 vorliegende Treiberbaustein weist Anschlüsse 12, 13, 14, 15, 16, 17 auf. Beim Anschluß 12 handelt es sich um einen Eingangsanschluß, dem ein an einem Eingang E1 bereitgestelltes Eingangssignal V_{in} zugeführt wird, welches in einem

Mikrocontroller erzeugtes Signal ist und mittels des Treiberbausteins in ein Ansteuersignal für einen IGBT umgewandelt werden soll. Der Anschluß 13 ist ein Eingangsanschluß für ein mittels des Mikrocontrollers erzeugtes Reset-Signal, welches am Eingang E2 zur Verfügung steht. Beim Anschluß 14 handelt es sich um einen Eingangsanschluß für ein Signal einer motorseitigen Spannungsüberwachung, welches der dargestellten Vorrichtung über den Eingang E3 zugeführt wird. Über den Eingangsanschluß 15 wird dem integrierten Schaltkreis 11 ein vom Kollektor des externen IGBT abgeleitetes Eingangssignal zugeleitet, welches am Eingang E4 vorliegt. Beim Anschluß 16 handelt es sich um einen Ausgangsanschluß des integrierten Schaltkreises 11, an welchem das bereits oben genannte Ansteuersignal S2 für den externen IGBT ausgegeben wird. Der Anschluß 17 ist ein Ausgangsanschluß für ein Fehlersignal, welches von dort aus dem Mikrocontroller zugeführt wird.

Das vom Mikrocontroller erzeugte Eingangssignal V_m wird innerhalb des integrierten Schaltkreises 11 zunächst einer Senderlogik 18 zugeführt. Dieser hat die Aufgabe, das genannte Eingangssignal V_m in ein Stromsignal umzuwandeln, welches sich besonders gut für einen magnetosensitive Übertragung eignet. Zu diesem Zweck kann in der Senderlogik beispielsweise eine Signalinversion erfolgen.

An die Senderlogik 18 ist ein Übertrager Ü1 angeschlossen, welcher zu einer magnetosensitiven Übertragung des Ausgangssignals der Senderlogik vorgesehen ist. Diese magnetosensitive Übertragung wird durchgeführt, um eine Potentialtrennung zwischen der Mikrocontrollerseite und der Motorseite der Schaltung zu erreichen. Die Notwendigkeit dieser Potentialtrennung ergibt sich daraus, daß die Mikrocontrollerseite und die Motorseite auf unterschiedliche Referenzpotentiale bezogen sind.

Der Übertrager Ü1 ist ebenso ausgebildet wie der oben im Zusammenhang mit der Fig. 1 beschriebene Übertrager Ü.

Das vom magnetosensitiven Empfänger 19 detektierte Signal wird als galvanisch von der Eingangsseite getrenntes digitales Signal einem Eingang eines Treiberverstärkers 21 zugeführt. Einem weiteren Eingang dieses Treiberverstärkers 21 wird ein Ausgangssignal des Schaltungsblockes 20 zugeführt, der die motorseitige Spannung überwacht und gegebenenfalls für ein sofortiges Abschalten des Motors sorgt. Weiterhin ist der Treiberverstärker 21 eingangsseitig mit einem Fehlerdetektor 22 verbunden, dem das am Eingang 15 anliegende, vom Kollektor des externen IGBT abgeleitete Eingangssignal zugeführt wird. Der Fehlerdetektor 22 überwacht das genannte Eingangssignal und sorgt beispielsweise bei Überstrom für ein sanftes Abschalten des Motors.

Am Ausgang des Treiberverstärkers 21 wird das Ansteuersignal S2 für den externen IGBT zur Verfügung gestellt und an diesen über den Ausgangsanschluß 16 des integrierten Schaltkreises 11 weitergeleitet.

Der Fehlerdetektor 22 ist ausgangsseitig weiterhin mit einer Senderlogik 23 verbunden. Diese hat die Aufgabe, daß das Vorliegen eines Fehlers anzeigende Ausgangssignal des Fehlerdetektors 22 in ein Stromsignal umzuwandeln, welches sich besonders gut für eine magnetosensitive Übertragung eignet.

An die Senderlogik 23 ist ein Übertrager Ü2 angeschlossen, welcher zu einer magnetosensitiven Übertragung des Ausgangssignals der Senderlogik 23 vorgesehen ist. Diese magnetosensitive Übertragung wird durchgeführt, um eine Potentialtrennung zwischen der Motorseite, auf welcher das am Eingang 15 anliegende Signal erzeugt wird, und der Mikrocontrollerseite, auf welcher das am Ausgang 17 zur Verfügung gestellte Signal vorliegt, zu erreichen.

Der Übertrager Ü2 ist ebenso ausgebildet wie der oben im

Zusammenhang mit der Fig. 1 beschriebene Übertrager Ü.

Das vom magnetosensitiven Empfänger 24 detektierte Signal wird als galvanisch von der Motorseite getrenntes Signal in einem Verstärker 25 verstärkt und über einen Fehlersignal-Zwischenspeicher 26 und den Ausgang 17 des integrierten Schaltkreises 11 dem externen Mikrocontroller zugeführt.

Das am Eingang 13 des integrierten Schaltkreises vorliegende Signal ist ein Reset-Signal und zur mikrocontroller-gesteuerten Rücksetzung des Fehlersignal-Zwischenspeichers 26 vorgesehen.

Ein weiterer Ausgang des Fehlersignal-Zwischenspeichers ist mit einem Eingang der Senderlogik 18 verbunden, um auf diese Weise beim Vorliegen eines Fehlers zusätzlich auf das Ansteuersignal des IGBT einzuwirken und dadurch ein erneutes Anlaufen des Motors zu verhindern.

Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel sind nach alledem in einen als Treiberbaustein für einen Motor vorgesehenen integrierten Schaltkreis außer einem Treiberverstärker 21, einem Fehlerdetektor für mikrocontrollerseitige Fehler und einem Fehlerdetektor für motorseitige Fehler auch zwei magnetosensitive Übertrager Ü1 und Ü2 zur Potentialtrennung zwischen der Mikrocontrollerseite und der Motorseite integriert. Dies vereinfacht den Schaltungsaufbau, ermöglicht eine kostengünstige Produktion von Motoransteuerschaltungen, erlaubt schnellere Schaltzeiten und erlaubt – wie aus dem gezeigten Ausführungsbeispiel ersichtlich ist – eine einfache Integration von zusätzlichen Diagnose-, Überwachungs- und Logikbausteinen.

Unter Verwendung von integrierten Schaltkreisen gemäß der Erfindung können sowohl Gleichstrom- als auch Wechselstrommotoren angesteuert werden.

Patentansprüche

1. Integrierter Schaltkreis zur Erzeugung eines Ansteuersignals für einen IGBT mit einem Eingangsanschluß für ein mittels eines Mikrocontrollers erzeugtes Steuersignal und einem vom Eingangsanschluß zu einer Steuersignalverarbeitungseinheit geführten Steuersignalfeld, dadurch gekennzeichnet, dass der integrierte Schaltkreis (1, 11) im Steuersignalfeld eine magnetosensitive Vorrichtung (Ü, Ü1) zur Potentialtrennung aufweist, und dass der integrierte Schaltkreis einen Fehlerdetektor (22) zur Detektion motorseitiger Fehler aufweist, wobei der Fehlerdetektor ausgangsseitig mit einer zweiten magnetosensitiven Vorrichtung (Ü2) zur Potentialtrennung verbunden ist, die ausgangsseitig über einen Fehlersignal-Zwischenspeicher (26) mit einem Ausgangsanschluss (17) des integrierten Schaltkreises verbunden ist, und der Fehlersignal-Zwischenspeicher (26) ausgangsseitig mit einem Eingang einer im Steuersignalfeld vorgesehenen Senderlogik (18) verbunden ist.
2. Integrierter Schaltkreis nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Senderlogik (18) zwischen dem Eingangsanschluss (2, 12) und der magnetosensitiven Vorrichtung (Ü, Ü1) zur Potentialtrennung vorgesehen ist.
3. Integrierter Schaltkreis nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die magnetosensitive Vorrichtung (Ü, Ü1) eingangsseitig eine Leiterschleife und ausgangsseitig ein Magnetfelddetektorelement (7, 19) aufweist.
4. Integrierter Schaltkreis nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetfelddetektorelement ein Hallelement ist.
5. Integrierter Schaltkreis nach Anspruch 3, dadurch

gekennzeichnet, dass das Magnetfelddetektorelement ein anisotropes, magnetoresistives Bauelement (AMR) ist.

6. Integrierter Schaltkreis nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetfelddetektorelement ein giant magnetoresistives Bauelement (GMR) ist.

7. Integrierter Schaltkreis nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetfelddetektorelement ein tunnel-magnetosensitives Bauelement (TMR) ist.

8. Integrierter Schaltkreis nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass er einen Ausgangsanschluss (16) für ein Ansteuersignal (S2) für einen externen IGBT aufweist.

9. Integrierter Schaltkreis nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass er einen Eingangsanschluss (15) für ein vom Kollektor eines externen IGBT abgeleitetes Signal aufweist.

10. Integrierter Schaltkreis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Signalweg des Fehlersignals zwischen der zweiten magnetosensitiven Vorrichtung (U2) zur Potentialtrennung und dem Ausgangsanschluss (17) ein Verstärker (25) vorgesehen ist.

11. Integrierter Schaltkreis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Fehlersignal-Zwischenspeicher (26) eingangsseitig mit einem Eingangsanschluß (13) des integrierten Schaltkreises für ein Reset-Signal verbunden ist.

12. Integrierter Schaltkreis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er einen Fehlerdetektor zur Detektion mikrocontrollerseitiger Fehler aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

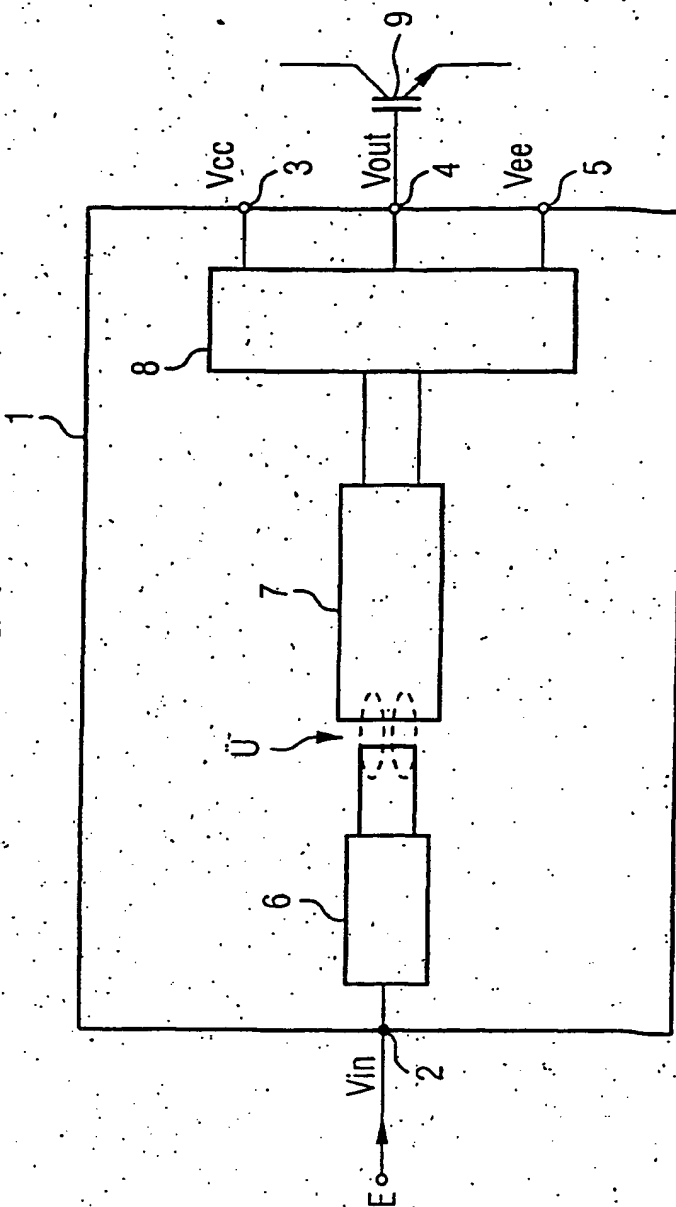


FIG 2

